



#3



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 07 485.5

Anmeldetag: 18. Februar 2000

Anmelder/Inhaber: Hauni Maschinenbau Aktiengesellschaft,
Hamburg/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Verwertung von Ta-
bakstaub

IPC: A 24 B, A 24 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 7. Dezember 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Christian Spintig
Rainer Böhm
Silja J. Greischel

Ballindamm 3
D-20095 Hamburg
Tel. +49-(0)40-309 7440
Fax +49-(0)40-3097 4444
mail@eisenfuhr.com

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Sabine Richter

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Fritsche
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerst
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Hamburg, den 18. Februar 2000

Unser Zeichen: HH161 FM/mz

Anmelder/Inhaber: Hauni Maschinenbau Aktiengesellschaft

Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

Hauni Maschinenbau Aktiengesellschaft, Kurt-A.-Körber-Chaussee 8-32,
21033 Hamburg

Verfahren und Vorrichtung zur Verwertung von Tabakstaub

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub, bei dem der Tabakstaub gesammelt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Verwerten von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub, die eine Sammelvorrichtung zum Sammeln des Tabakstaubs aufweist.

Bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere bei der Herstellung von Zigaretten, fällt in nicht unwesentlichem Maße Tabakstaub an. Dieser Staub stellt hohe Verlust dar und muß in großen kostenintensiven Entstaubungsanlagen (Filter, Zyklone etc.) aus der Abluft der entsprechenden Herstellungsmaschine getrennt und aufbereitet oder entsorgt werden. Bei der Aufbereitung bzw. Verwertung des Tabakstaubs, beispielsweise zu Tabakfolie, entstehen hohe Kosten durch das aufwendige Herstellungsverfahren der Tabakfolie.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Verfahren und Vorrichtungen der eingangs genannten Art kostengünstiger zu gestalten.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der gesammelte Tabakstaub durch Agglomeration oder Extrudieren verarbeitet wird. Die vorstehende Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß eine Agglomerationsvorrichtung zum Agglomerieren des Tabaks vorgesehen ist.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß durch die Agglomeration des Tabakstaubs, die bevorzugt als Preßagglomeration durchgeführt, der Tabakstaub auf einfache und somit kostengünstige Weise verwertet werden kann. Denn die erzeugten Preßagglomerate lassen sich leicht handhaben und verarbeiten.

Besonders kostengünstig und somit besonders vorteilhaft arbeitet die vorliegende Erfindung dann, wenn die agglomerierten Teilchen dem zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabak zugeführt werden. Durch diese erfindungsgemäße Rückführung des Tabakstaubs kann auf eine große zentrale Staubsammlung und Entsorgung des Tabakstaubs verzichtet werden. Vielmehr läßt sich sogar bei der Herstellung der entsprechenden Artikel, beispielsweise von Zigaretten, eine gewisse Menge an qualitativ hochwertigem und somit teurem Tabak einsparen, da ein Teil der erforderlichen Tabakmenge durch die durch Preßagglomeration erzeugten, bevorzugt granulatartigen Teilchen ersetzt werden kann. Zu diesem Zweck weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Rückführeinrichtung zum Rückführen des agglomerierten Tabakstaubs in die Herstellung der Artikel auf.

Die Erfindung stellt somit eine direkte Aufbereitung des anfallenden Tabakstaubes an der Zigarettenherstellungsmaschine und die Rückführung des aufbereiteten Tabakstaubes in die Zigaretten zur Verfügung. Dabei kann der Tabakstaub bevorzugt markenspezifisch gesammelt, aufbereitet und in die Zigaretten erneut eingearbeitet werden.

Vorteilhaft ist auch, daß bei der erfindungsgemäßen Aufbereitung der Tabakstaub einer gerade hergestellten Zigarettenmarke entnommen wird, so daß eine Geschmacksveränderung des Endproduktes aufgrund einer anderen Zusammensetzung nicht zu erwarten ist. Darüber hinaus ist es insbesondere bei der Preßagglomeration vorteilhaft, daß der Tabakstaub keinerlei zusätzliche Behandlung benötigt, d.h. nicht angefeuchtet werden muß, mit Bindemitteln oder Zusatzstoffen beaufschlagt oder gegebenenfalls sogar wieder getrocknet werden muß. Das erfindungsgemäße Verfahren kann vollständig auf derartige Zusatzmittel verzichten.

Die Erfindung läßt sich auch außerhalb der Zigarettenmaschine mit den erfindungsgemäßen Schritten bei entsprechender Vergrößerung der dazu verwendeten Vorrichtungen zur zentralen Staubaufbereitung in einer Fabrik zur Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie einsetzen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß eine vorgegebene Granulatgröße der Teilchen vorgegeben wird, daß anschließend die Teilchen durch Preßagglomeration zu granulatartigen Teilchen verarbeitet werden, und daß schließlich die Teilchen dann, wenn ihre Größe die vorgegebene Granulatgröße übersteigt, diese auf oder unter die vorgegebene Granulatgröße mit Hilfe einer Zerkleinerungseinrichtung zerkleinert werden. Somit kann die Erfindung an die jeweiligen Erfordernisse, die beispielsweise an die Herstellung einer bestimmten Zigarette und deren Inhalt gestellt werden, durch Wahl der Granulatgröße angepaßt werden.

Weiterhin vorteilhaft ist es bei der Erfindung, wenn die Teilchen der Herstellung der Artikel nach der Sichtung des zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabaks, insbesondere nach einem Abscheiden von Tabakrippen aus dem Tabak, zurückgeführt werden. Auf diese Weise wird erfolgreich vermieden, daß die agglomerierten Teilchen möglicherweise bei Sichtungsprozessen in einem Verteiler einer Zigarettenherstellungsmaschine zusammen mit störenden Teilen des Tabaks, wie etwa Rippen, aus dem zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabakstrom ausgeschie-

den werden. Die vorgenannten Verteiler sind beispielsweise in der DE 3 624 260 A1 oder in der DE 4 206 054 A1 offenbart.

Den Kern des erfindungsgemäßen Verfahrens bildet somit die Preßagglomeration eines von Tabakfasern abgeschiedenen Tabakstaubes, gegebenenfalls mit anschließender Zerkleinerung, und Rückführung der erzeugten Granulate auf eine im Zigarettenstrang nicht störende Granulatgröße. Diese Granulatgröße sollte nicht zu groß sein, um starke Gewichtsschwankungen in dem Endprodukt zu verhindern, und sollte nicht zu klein sein, um bei den weiteren Verarbeitungsschritten wieder als Tabakstaub mit ausgeschleust zu werden. Als bevorzugte Granulatgröße hat sich eine Größe mit einem Durchmesser von etwa 1 bis 3 mm erwiesen. Wichtig für das erfindungsgemäße Verfahren ist es darüber hinaus, daß die erzeugten granulatartigen Teilchen ausreichend stark verpreßt sind, um bei einem gegebenenfalls erforderlichen anschließenden Zerkleinerungsschritt, beispielsweise mit einer Schneidmühle, nicht wieder vollständig in Staub zu zerfallen. Da auch der bei dem Zerkleinern der Teilchen erzeugte Staub wieder in den Agglomerationsprozeß zurückgeführt wird, ist die Zerkleinerungseinrichtung so zu wählen, daß möglichst über 50% des Tabakstaubs als Agglomerat der gewünschten Größe erhalten bleibt.

Eine bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dosiert die dem zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabak zugeführten agglomerierten Teilchen in Abhängigkeit von einer Strangdichte eines schließlich hergestellten Artikelstranges. Auf diese Weise läßt sich der Anteil der agglomerierten Teilchen in dem Endprodukt auf einen gewünschten Wert einregeln.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung führt die agglomerierten Teilchen gleichmäßig den zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabakstrom zu.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben:

- Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Verteilers einer Zigarettenherstellungsmaschine mit integrierter, erfindungsgemäßer Vorrichtung zur Verwertung des Tabakstaubs;
- Figur 2 zeigt die Vorrichtung der Figur 1, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Verwertung von Tabakstaub an anderer Stelle integriert ist; und
- Figur 3 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt einen Verteiler 1 einer im übrigen nicht dargestellten Zigarettenherstellungsmaschine zum Zuführen von Tabak 2 zu einem schematisch dargestellten Saugstrangförderer 4. Der Verteiler 1 arbeitet dabei wie folgt:

Der Tabak 2 wird in eine Schleuse 6 gegeben. Von dort gelangt der Tabak 2 in einen Vorverteiler 8. In dem Vorverteiler 8 wird der Tabak 2 von einer Auskämmlwalze 10 entlang eines Abdeckbleches 12 in einen Hauptvorratsbehälter 14 gefördert. In den Hauptvorratsbehälter 14 gelangt über einen Schwingförderer 16 auch Überschußtabak 18, der am Ende des Saugstrangförderers 4 von einem nicht dargestellten Egalisator abgenommen wurde.

Aus dem Hauptvorratsbehälter 14 wird der Tabak 2 mit Hilfe eines mit Mitnehmern 20 versehenen Steilförderers 22 gemäß Pfeil 24 in dem Verteiler 1 nach oben zu einer Umlenkrolle 26 des Steilförderers 22 gefördert. Nach Umlenkung der Mitnehmer 20 des Steilförderers 22 durch die Umlenkrolle 26 fällt der Tabak 2 an einem Magneten 28 zum Aussortieren von Metall vorbei auf eine Paddelwalze 30. Von der Paddelwalze 30 gelangt der Tabak 2 in einen Stauschacht 32 zur Bildung

eines Vorrates an Tabak 2. Weitere Einzelheiten der zuvor beschriebenen, dem Stauschacht 32 vorgeordneten Verteileranordnung des Verteilers 1 zeigt beispielsweise die US-PS 4,373,538.

Von dem Stauschacht 32 gelangt der Tabak 2 auf eine Dosier- oder Vereinzelungswalze 34. Die Vereinzelungswalze 34 weist Stachel 36 auf. Die Vereinzelungswalze 34 bildet zusammen mit einer mit Stiften 38 besetzten, vergleichsweise schnell rotierenden Schlägerwalze 40 eine Vereinzelungsvorrichtung. Der mit der zuvor beschriebenen Vereinzelungsvorrichtung erzeugte Tabakschauer 42 gelangt in einen sich trichterförmig verengenden Kanal 46. Am Ende des Kanals 46 bläst eine Blasluftdüse 48 einen Sichtluftstrom quer zur Förderrichtung des Kanals 46. Auf diese Weise trennt der Sichtluftstrom die leichten Tabakfasern 50, bestehend aus langen Tabakfasern und kurzen leichten Tabakfasern von den schwereren Rippen 52 und fördert sie quer in Richtung auf eine Leitfläche 54 ab.

Einige leichte Tabakfasern 50 sinken mit Rippen 52 nach unten. Sie gelangen durch eine Zellradschleuse 56 in einen Nachsichtschacht 60, in dem die schweren Rippen 52 weiter nach unten sinken und ausgetragen werden, während die leichteren Tabakfasern 50 in einem Kanal 58 nach oben steigen, infolge der Injektorwirkung eines Blasluftstrahls aus einer nicht dargestellten Düse in einem Luftkasten 62, der die leichten Tabakfasern 50 ebenfalls in Richtung auf die Leitfläche 54 bläst.

Von der Leitfläche 54 gelangen die leichten Tabakfasern 50 direkt von unten an den Saugstrangförder 4.

Dem Vliesbett 70 aus leichten Tabakfasern 50 wird dann durch das erfindungsgemäße Verfahren mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung 72 zum Verwerten von bei der Herstellung der nicht dargestellten Zigaretten anfallendem nicht dargestellten Tabakstaub Preßagglomerat 74 zugeführt. Dies geschieht wie folgt:

Der Tabakstaub wird über eine nicht dargestellte Sammelvorrichtung gesammelt und einer nicht dargestellten Preßagglomeriervorrichtung zum Preßagglomerieren des Tabakstaubes zugeführt. Anschließend wird das so aus dem Tabakstaub gewonnene Preßagglomerat 74 auf eine vorgegebene Granulatgröße mit Hilfe einer nicht dargestellten Zerkleinerungseinrichtung zerkleinert. Das derartig zerkleinerte Preßagglomerat 74 wird dann in ein Reservoir 76 gegeben. Von dem Reservoir 76 wird das Preßagglomerat 74 über eine Dosierwalze 78 eine zur Vergleichmäßigung des Stromes aus Preßagglomerat 74 dienenden Schwingrinne 80 zugeführt. Von der Schwingrinne 80 gelangt der vergleichsmäßigte Strom aus Preßagglomerat 74 in einen Trichter 82 und von dort in eine Leitung 84. Aus dieser Leitung 84 wird das Preßagglomerat 74 mit Hilfe eines Injektors 86 in einen Kanal 88 injiziert, von welchem Kanal aus das Preßagglomerat 74 in den Tabakvlies 70 aus leichten Tabakfasern 50 gelangt, so daß es von dort aus aufgeschauert an den Saugstrangförderer 40 befördert wird.

Um die Dosierung des Preßagglomerats 74 in den Tabakvlies 70 zu steuern, wird von einer Stelleinheit 90 ein Sollwert für eine Motordrehzahl eines Motors 92 zum Antreiben der Dosierwalze 78 vorgegeben. Die Stelleinheit 90 erfaßt zur Berechnung des Sollwertes über einen Meßfühler 94 den Maschinentakt der Zigarettenherstellungsmaschine und über einen Meßfühler 96 die Strangdichte des hergestellten Zigarettenstranges. Weiterhin zur Ermittlung des Sollwertes die Zigarettenlänge über eine Vorgabevorrichtung 98 vorgegeben.

Figur 2 zeigt eine andere Ausführungsform der Integration der erfindungsgemäßen Vorrichtung 72 in den Verteiler 1. Teile, die mit Teilen der Figuren 1 übereinstimmen, sind in der Figur 2 mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ist die Vorrichtung 72 derart integriert, daß über die Dosierwalze 78 das Preßagglomerat 74 an den Schwingförderer 16 abgegeben wird. Von dem Schwingförderer 16 wird das Preßagglomerat 74 dann gemischt mit dem Überschuß 18 an den Hauptvorratsbehälter 14 gegeben. Von dort nimmt das Preßagglomerat 74 den bezüglich Figur 1 beschriebenen Weg in dem Verteiler 1.

Da bei dieser Ausführungsvariante zumindest ein Teil des Preßagglomerats 74 in dem Sichtkanal 60 mit nach unten zusammen mit den aussortierten Rippen 52 abgegeben wird, wird bei dieser Ausführungsform das Preßagglomerat 74 aus dieser Mischung aus Rippen 52 und Preßagglomerat 74 mit Hilfe eines Sortierers 100 aussortiert und von dort dem bereits in Figur 1 beschriebenen Trichter 82 zugeführt. Die weitere Zuführung des Preßagglomerats 74 geschieht dann wie bezüglich der Figur 1 beschrieben.

Figur 3 zeigt nochmals den Verfahrensablauf eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Darstellung. Der Ablauf ist wie folgt:

Gemäß Kasten 1V wird zunächst eine Staubabtrennung vorgenommen, das heißt, es wird aus den Abgasströmen der Zigarettenmaschine beispielsweise durch einen Zyklon oder einen Gewebefilter Feststoff abgetrennt. Anschließend wird gemäß Kasten 2V der abgetrennte Staub aufbereitet, indem der Staub in Guttabakpartikel und einen Staubanteil beispielsweise durch Sieben oder Sichten getrennt wird. Staub mit einem Durchmesser kleiner als 1 mm gelangt dann gemäß Pfeil 4V zu Preßagglomeration des Staubes. Aufbereitete Tabakfasern mit einem Durchmesser größer als 1 mm gelangen gemäß Pfeil 6V zurück in den Rückführtabak oder in den Zulaufstabak gemäß Kasten 8V.

Gemäß Kasten 10V wird eine Preßagglomeration des Staubes mit einem Durchmesser von kleiner als 1 mm vorgenommen, indem der Staub unter hohem Druck zu großen festen Partikeln verpreßt wird. Von dort gelangt das Preßagglomerat gemäß Pfeil 12V und Kasten 14V in eine Schneidmühle, um das Preßagglomerat auf eine verarbeitbare Größe von etwa 1 bis 3 mm Partikelgröße zu zerkleinern. Von dort gelangt das zerkleinerte Preßagglomerat gemäß Pfeil 16V und Kasten 18V in eine Siebeinrichtung zum Abtrennen der beim Zerkleinern des Preßagglomerates erzeugten Staubanteile und gegebenenfalls zum Abtrennen zu großer Teile, beispielsweise mit einem Taumelsiebsatz. Die zu großen Teilen, deren Durchmesser

beispielsweise größer als 2 bis 3 mm ist, gelangen dann gemäß Pfeil 20V zurück in die mit dem Kasten 14V symbolisierte Zerkleinerungseinrichtung. Demgegenüber gelangen Partikel, die kleiner als 1 mm sind, als Unterkorn gemäß Pfeil 22V zurück zur Preßagglomeration des Staubes gemäß Kasten 10V. Die verarbeitbaren Partikelgrößen gelangen schließlich gemäß Pfeil 24V zur Einarbeitung in Zigaretten gemäß Kasten 26V. Die Zufuhr des somit erhaltenen aussortierten Preßagglomerates gemäß Kasten 26V wurde oben mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschrieben.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Verwertung von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub, mit dem Schritt:
 - der Tabakstaub wird gesammelt;dadurch gekennzeichnet, daß der gesammelte Tabakstaub durch Agglomeration oder Extrudieren zu größeren Teilchen (74) verarbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Agglomeration durch Preßagglomeration vorgenommen wird.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit den Schritten:
 - eine Granulatgröße der Teilchen (74) wird vorgegeben;
 - die Teilchen (74) werden zu granulatartigen Teilchen (74) verarbeitet;
 - die Teilchen (74) werden, wenn ihre Größe die vorgegebene Granulatgröße übersteigt auf oder unter die vorgegebene Granulatgröße zerkleinert.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit dem Schritt:
 - die Teilchen (74) werden dem zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabak (50) zugeführt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
wobei die Teilchen (74) der Herstellung der Artikel nach der Sichtung des zur Herstellung der Artikel vorgesehenen Tabaks (2), insbesondere nach einem Abscheiden von Tabakrippen (52) aus dem Tabak (2), zugeführt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
wobei die Teilchen im wesentlichen direkt in das Tabakvlies (50) oder den Tabakschauer eines Verteilers (1) zum Zuführen von Tabak (2) zu einem Strangförderer (4) einer Zigarettenherstellungsmaschine zugegeben werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
wobei die Teilchen (74) dosiert zugeführt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
wobei die Dosierung in Abhängigkeit von der Strangdichte eines hergestellten Artikelstranges gesteuert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
wobei die Teilchen (74) gleichmäßig zugeführt werden.
10. Vorrichtung zum Verwerten von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub,
mit einer Sammelvorrichtung zum Sammeln des Tabakstaubs,
gekennzeichnet durch eine Agglomerationsvorrichtung zum Agglomerieren, bevorzugt zum Preßagglomerieren, des Tabakstaubs.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
gekennzeichnet durch eine Zerkleinerungseinrichtung zum Zerkleinern des agglomerierten Tabakstaubs (74).

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Rückführeinrichtung (74, 78, 80, 82, 84, 86, 88) zum Rückführen des agglomerierten Tabakstaubs in die Herstellung der Artikel.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Rückführeinrichtung (74, 78, 80, 82, 84, 86, 88) nach einer Sichteinrichtung (48, 62) eines der Vorrichtung (72) zugeordneten Verteilers (1) zum Zuführen von Tabak (2) zu einem Strangförderer (4) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei eine Dosiereinrichtung (78) zum Dosieren der Menge des in die Herstellung rückgeführten agglomerierten Tabakstaubs (74) vorgesehen ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub, bei dem der Tabakstaub gesammelt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Verwerten von bei der Herstellung von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie anfallendem Tabakstaub, die eine Sammelvorrichtung zum Sammeln des Tabakstaubs aufweist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der gesammelte Tabakstaub mit Hilfe einer Agglomerationsvorrichtung durch Agglomeration zu größeren Teilchen verarbeitet wird.

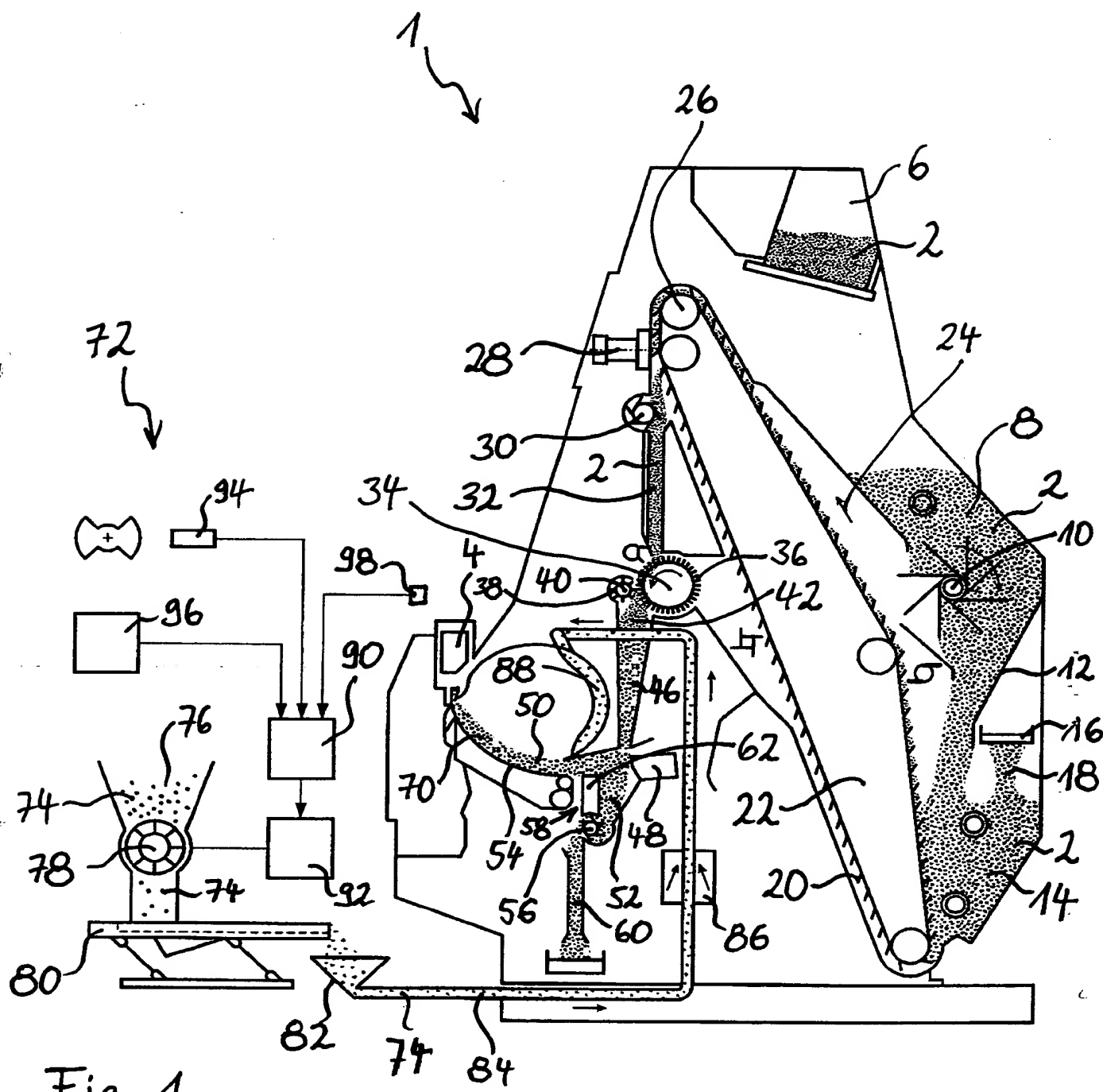


Fig. 1

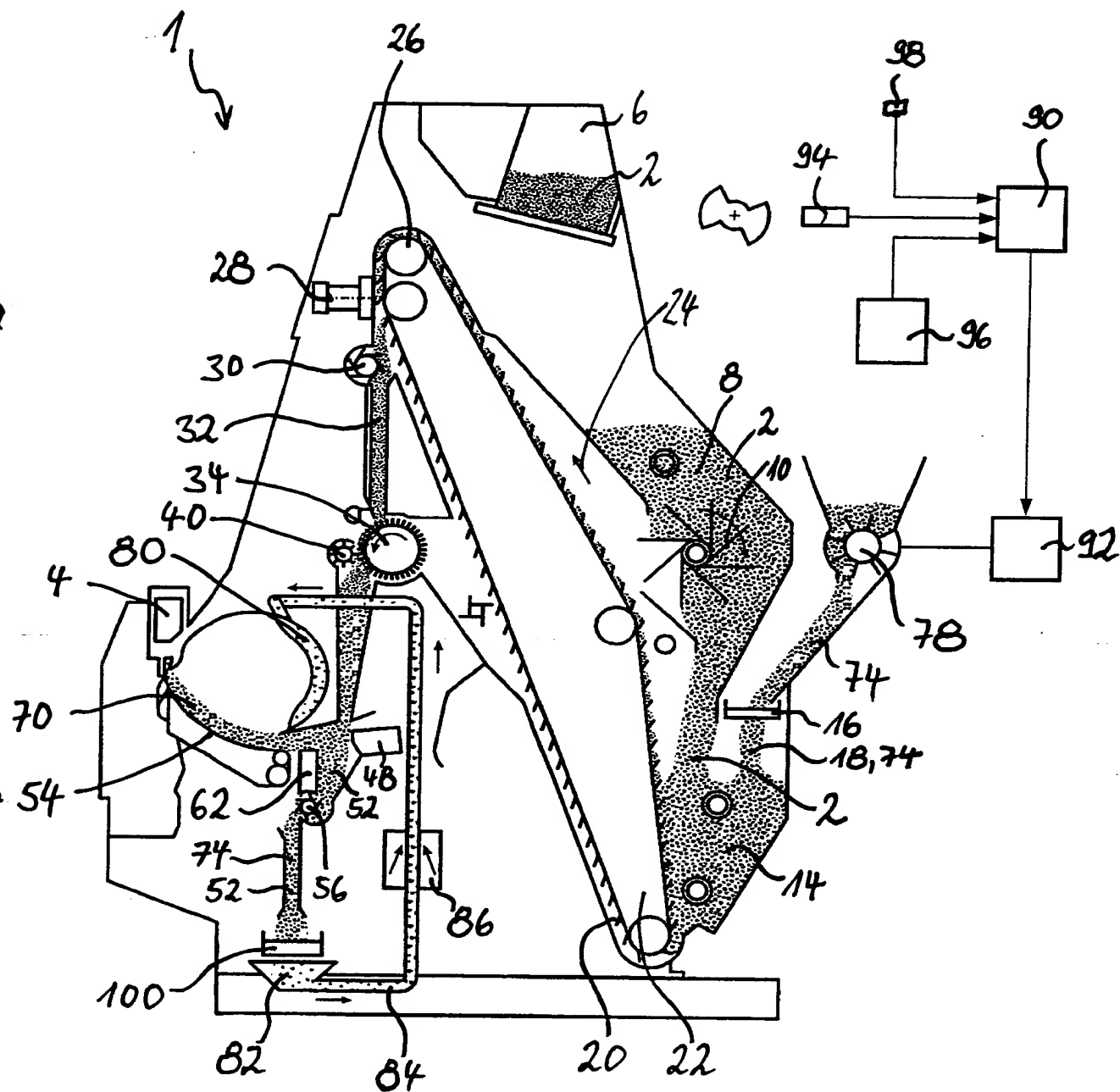


Fig. 2

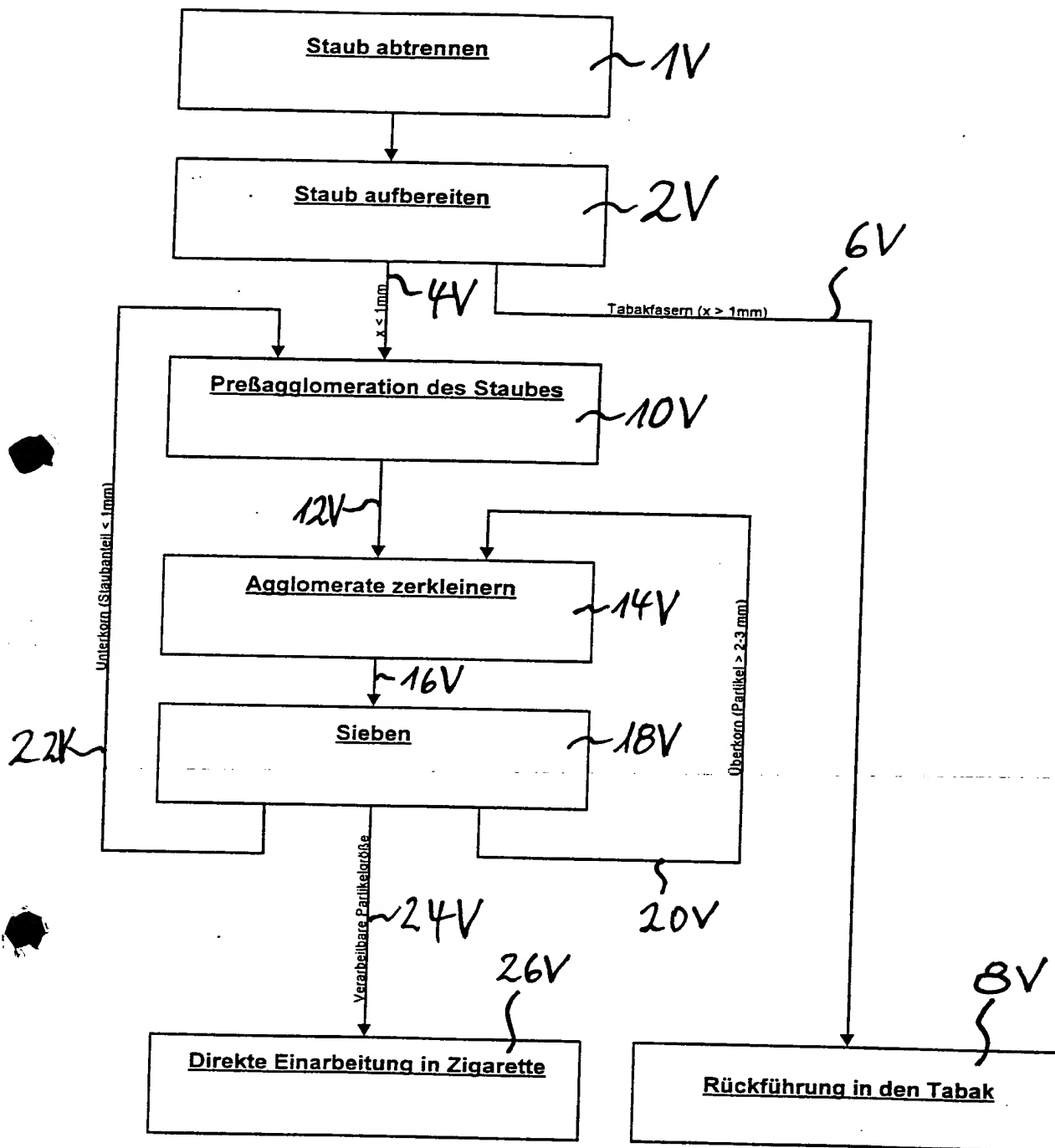


Fig. 3